



I - EPIC/ODI / EPD

PN - JP2003273625 A 20030926
PD - 2003-09-26
PR - JP20020074399 20020318
OPD - 2002-03-18
IC - H01Q1/32; H01Q1/22; H01Q9/38; H01Q9/42; H01Q21/24
FI - H01Q1/22&C; H01Q1/32&A; H01Q21/24; H01Q9/38; H01Q9/42
PA - CENTRAL GLASS CO LTD
AP - JP20020074399 20020318

WPI / DERWENT

TI - Window glass mounted antenna in vehicle, has electroconductive filaments extended from respective anode and cathode feeding points, whose lengths are adjusted with respect to each other, to control phase of antenna

AB - JP2003273625 NOVELTY - An electroconductive filament (7) extended from a feeding point (4) of a cathode, controls the phase of an antenna (2) by adjusting its length with respect to the length of another electroconductive filament (6) extended from a feeding point (3) of an anode. The length is adjusted, such that sum total length is 1/4 wavelength.

- USE - Antenna provided at window glass of vehicle, motor vehicle for receiving satellite electromagnetic waves of different frequencies such as frequency modulated (FM) radio broadcast wave and television (TV) broadcast wave from broadcast satellite such as satellite radio, GPS satellite.
- ADVANTAGE - Controls the phase of the antenna easily using simple structure, by adjusting the lengths of the electroconductive filaments. Thereby, provides fine tuning of the antenna and fine sight of the glass mounted antenna.
- DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the side view of the window glass mounted antenna.
 - antenna 2
 - anode feeding point 3
 - cathode feeding point 4
 - electroconductive filaments 7,6
 - (Dwg. 1/5)

PR - JP20020074399 20020318
PN - JP2003273625 A 20030926 DW200377 H01Q1/32 005pp
PA - (CENG) CENTRAL GLASS CO LTD
IC - H01Q1/22 ;H01Q1/32 ;H01Q9/38 ;H01Q9/42 ;H01Q21/24
OPD - 2002-03-18
AN - 2003-822363 [77]

PAU / JPO

PN - JP2003273625 A 20030926
PD - 2003-09-26
AP - JP20020074399 20020318
IN - HIRABAYASHI MIKIYA
PA - CENTRAL GLASS CO LTD
TI - VEHICLE GLASS ANTENNA
AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a microwave glass antenna which can receive a circularly polarized radio wave with high efficiency and facilitates turning of an antenna pattern as well.

- SOLUTION: In the vehicle glass antenna for receiving the circularly polarized radio wave, one of proximate two feeding points is defined as a positive electrode feeding point and the other is defined as a negative electrode feeding point. A first conductive wire extended from the positive electrode feeding point is linearly arranged in a direction retreating from the negative electrode feeding point for the full length of $1/4$ wavelength, and a second conductive wire extended from the positive electrode feeding point for the full length of $1/2$ wavelength is extended in a direction approaching one side of the negative electrode feeding point, further rectangularly bent near the midway to the negative electrode feeding point and made into an L- shaped wire retreating from the feeding point. Moreover, a phase adjustment conductive wire is extended from the negative electrode feeding point in a direction approaching the second conductive wire, and the total of the length of the second conductive wire from the positive electrode feeding point along the negative electrode feeding point and the length proximate to the phase adjustment wire becomes the $1/4$ wavelength.

- H01Q1/32 ;H01Q1/22 ;H01Q9/38 ;H01Q9/42 ;H01Q21/24

EPODOC / EPO

PN - JP2003273625 A 20030926
 PD - 2003-09-26
 PR - JP20020074399 20020318
 OPD - 2002-03-18
 IC - H01Q1/32; H01Q1/22; H01Q9/38; H01Q9/42; H01Q21/24
 FI - H01Q1/22&C; H01Q1/32&A; H01Q21/24; H01Q9/38; H01Q9/42
 PA - CENTRAL GLASS CO LTD
 AP - JP20020074399 20020318

WPI / DERWENT

TI - Window glass mounted antenna in vehicle, has electroconductive filaments extended from respective anode and cathode feeding points, whose lengths are adjusted with respect to each other, to control phase of antenna

AB - JP2003273625 NOVELTY - An electroconductive filament (7) extended from a feeding point (4) of a cathode, controls the phase of an antenna (2) by adjusting its length with respect to the length of another electroconductive filament (6) extended from a feeding point (3) of a anode. The length is adjusted, such that sum total length is 1/4 wavelength.

- USE - Antenna provided at window glass of vehicle, motor vehicle for receiving satellite electromagnetic waves of different frequencies such as frequency modulated (FM) radio broadcast wave and television (TV) broadcast wave from broadcast satellite such as satellite radio, GPS satellite.
- ADVANTAGE - Controls the phase of the antenna easily using simple structure, by adjusting the lengths of the electroconductive filaments. Thereby, provides fine tuning of the antenna and fine sight of the glass mounted antenna.
- DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the side view of the window glass mounted antenna.
 - antenna 2
 - anode feeding point 3
 - cathode feeding point 4
 - electroconductive filaments 7,6
 - (Dwg.1/5)

PR - JP20020074399 20020318
 PN - JP2003273625 A 20030926 DW200377 H01Q1/32 005pp
 PA - (CENG) CENTRAL GLASS CO LTD
 IC - H01Q1/22 ;H01Q1/32 ;H01Q9/38 ;H01Q9/42 ;H01Q21/24
 OPD - 2002-03-18
 AN - 2003-822363 [77]

PAJ / JPO

PN - JP2003273625 A 20030926
 PD - 2003-09-26
 AP - JP20020074399 20020318
 IN - HIRABAYASHI MIKIYA
 PA - CENTRAL GLASS CO LTD
 TI - VEHICLE GLASS ANTENNA
 AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a microwave glass antenna which can receive a circularly polarized radio wave with high efficiency and facilitates turning of an antenna pattern as well.

- SOLUTION: In the vehicle glass antenna for receiving the circularly polarized radio wave, one of proximate two feeding points is defined as a positive electrode feeding point and the other is defined as a negative electrode feeding point. A first conductive wire extended from the positive electrode feeding point is linearly arranged in a direction retreating from the negative electrode feeding point for the full length of $1/4$ wavelength, and a second conductive wire extended from the positive electrode feeding point for the full length of $1/2$ wavelength is extended in a direction approaching one side of the negative electrode feeding point, further rectangularly bent near the midway to the negative electrode feeding point and made into an L- shaped wire retreating from the feeding point. Moreover, a phase adjustment conductive wire is extended from the negative electrode feeding point in a direction approaching the second conductive wire, and the total of the length of the second conductive wire from the positive electrode feeding point along the negative electrode feeding point and the length proximate to the phase adjustment wire becomes the $1/4$ wavelength.

I - H01Q1/32 ;H01Q1/22 ;H01Q9/38 ;H01Q9/42 ;H01Q21/24

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-273625
(P2003-273625A)

(43) 公開日 平成15年9月26日 (2003.9.26)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	FI	テーマコード(参考)
H 0 1 Q	1/32	H 0 1 Q	A 5 J 0 2 1
	1/22		C 5 J 0 4 6
	9/38		5 J 0 4 7
	9/42		
	21/24		
		審査請求 未請求 請求項の数 3	OL (全 5 頁)

(21)出願番号	特願2002-74399(P2002-74399)	(71)出願人	000002200 セントラル硝子株式会社 山口県宇部市大字沖宇部5253番地
(22)出願日	平成14年 3 月18日(2002. 3. 18)	(72)発明者	平林 幹也 三重県松阪市大町1521番地2 セントラ ル硝子株式会社松阪工場内
		(74)代理人	100108671 弁理士 西 義之

最終頁に続

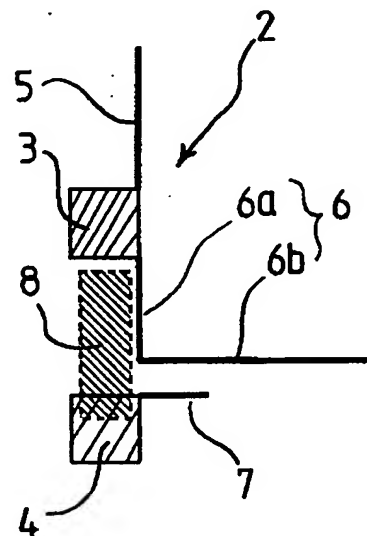
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用ガラスアンテナ

(57) 【要約】

【目的】円偏波の電波を高効率で受信でき、アンテナパターンのチューニングも容易なマイクロ波用ガラスアンテナに関するものである。

【構成】円偏波の電波を受信する車両用ガラスアンテナにおいて、近接する2つの給電点の一方を正極の給電点、他方を負極の給電点とし、正極の給電点より延ばした第1の導電線条を全長1/4波長で負極の給電点から遠ざかる方向に直線状に配設し、また該正極の給電点より全長1/2波長の第2の導電線条を負極の給電点の一边に近接するように沿って延ばし、さらに負極の給電点の途中部近傍より直角に曲げて給電点から遠ざかる方向に設けたL字状の線条とし、さらに負極給電点から第2の導電線条に近接するように位相調整用の導電線条を延ばし、前記第2の導電線条の正極の給電点より負極の給電点に沿った長さ、位相調整用の導電線条に近接する長さの合計長さが1/4波長となるように配設した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 円偏波の電波を受信する車両用ガラスアンテナにおいて、近接する2つの給電点の一方を正極の給電点、他方を負極の給電点とし、正極の給電点より延ばした第1の導電線を全長 $1/4$ 波長で負極の給電点から遠ざかる方向に直線状に配設し、また該正極の給電点より全長 $1/2$ 波長の第2の導電線を負極の給電点の一辺に近接するように沿って延ばし、さらに負極の給電点の途中部近傍より直角に曲げて給電点から遠ざかる方向に設けたL字状の線条とし、さらに負極給電点から第2の導電線に近接するように位相調整用の導電線を延ばし、前記第2の導電線の正極の給電点より負極の給電点に沿った長さ、位相調整用の導電線に近接する長さの合計長さが $1/4$ 波長となるように配設したことを特徴とする車両用ガラスアンテナ。

【請求項2】 前記2つの給電点間に跨設する接続端子の負極の給電点に接続した底面金具を負極給電点の一部とみなし、該底面金具と近接する第2の導電線の長さを前記位相調整用の導電線と近接する長さに含めるようにしたことを特徴とする請求項1記載の車両用ガラスアンテナ。

【請求項3】 前記各給電点及び各導電線がフィルムシール上にパターン印刷され、該シールがガラス面上に貼着されることを特徴とする請求項1または2記載の車両用ガラスアンテナに用いるフィルムシール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、円偏波の電波を高効率で受信できるマイクロ波用ガラスアンテナに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、車両用のアンテナとして、FMラジオ放送波、TV放送波を始めとする各種の周波数の電波を受信するためのガラスアンテナが広く普及しつつあるが、これらは水平偏波や垂直偏波の電波であって、これに合わせたアンテナが使用され、特に、垂直偏波のアンテナは指向特性が優れているので、移動体には有効であり良く使用されている。

【0003】 また、垂直偏波の偏波面が定まらないときには円偏波が有効となるが、円偏波のアンテナは、水平偏波と垂直偏波を90度位相をずらせて合成したもので、水平偏波も垂直偏波も斜め方向の偏波もすべて受けることができる。

【0004】 また、円偏波は、通信相手の偏波が定まらない衛星通信などには特に有利であるため、衛星から電波を受信する場合には、円偏波を用いることが多いのが現状である。

【0005】 従来より、GPS衛星等の衛星電波を自動車等で受信する場合、自動車のボディ上に厚さ数十ミリ程度の肉厚で、直径数十ミリの大きさのマイクロストリ

ップアンテナ（パッチアンテナ）が装着されてきていたが、ボディから突起しているだけでなく、配線も露出するため、美観も損ねていた。

【0006】 このため、自動車の窓ガラス面に設けるガラスアンテナが要望されるようになった。

【0007】 円偏波を受信するガラスアンテナとしては、例えば、特開平9-18221号公報に、円偏波の電波を受信するアンテナを自動車の窓ガラス上に備えた窓ガラスアンテナ装置において、対称軸とした垂線に対して左右に所定の距離で配置した2点から、導体パターンにより、90°の角度、受信電波の $1/4$ 波長の長さで上方に拡張して形成した第1のアンテナパターンおよび第2のアンテナパターンと、接地パターン内部で前記2点間を接続し、受信電波の $1/4$ 波長の長さでループ状に形成した位相調整手段を備えたことを特徴とする窓ガラスアンテナ装置が記載されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記特開平9-18221号公報に記載のアンテナは、アンテナチューニング時に位相調整用のループ状のパターンや長さ等を変更しようとする場合に、アース側の導体パターンがループ状に形成した位相調整パターンを挟むような2つの平面上の導体パターンで面状に構成されているため、アースのチューニング作業が容易ではないという問題点があった。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明は、このような点に鑑みてなされたものであり、シンプルな構成で、衛星からの円偏波の電波を高効率で受信でき、三次元指向特性も優れ、またアンテナのチューニング作業を容易に行えることを目的とする。

【0010】 すなわち、本発明は、円偏波の電波を受信する車両用ガラスアンテナにおいて、近接する2つの給電点の一方を正極の給電点、他方を負極の給電点とし、正極の給電点より延ばした第1の導電線を全長 $1/4$ 波長で負極の給電点から遠ざかる方向に直線状に配設し、また該正極の給電点より全長 $1/2$ 波長の第2の導電線を負極の給電点の一辺に近接するように沿って延ばし、さらに負極の給電点の途中部近傍より直角に曲げて給電点から遠ざかる方向に設けたL字状の線条とし、さらに負極給電点から第2の導電線に近接するように位相調整用の導電線を延ばし、前記第2の導電線の正極の給電点より負極の給電点に沿った長さ、位相調整用の導電線に近接する長さの合計長さが $1/4$ 波長となるように配設したことを特徴とする車両用ガラスアンテナである。

【0011】 あるいは、本発明は、前記2つの給電点間に跨設する接続端子の負極の給電点に接続した底面金具を負極給電点の一部とみなし、前記負極の給電点上に配設する接続端子の底面金具を負極給電点の一部とみな

し、該底面金具と近接する第2の導電線条の長さを前記位相調整用の導電線条と近接する長さを含めるようにしたことを特徴とする上述の車両用ガラスアンテナである。

【0012】あるいはまた、本発明は、前記各給電点及び各導電線条がフィルムシール上にパターン印刷され、該シールがガラス面上に貼着されることを特徴とする上述の車両用ガラスアンテナに用いるフィルムシールである。

【0013】

【発明の実施の形態】図5に示すように、本発明の車両用ガラスアンテナ2は、通信衛星やGPS衛星から送られてくる円偏波の電波を受信する車両用の窓ガラス1に設けるアンテナであって、以下に示されるようなパターンで構成される。

【0014】すなわち、図1に示すように、車両用の窓ガラス1に同軸ケーブルの芯線とアース線を接続する正極の給電点3と負極の給電点4を近接するように配置し、正極の給電点3に第1の導電線条5と第2の導電線条6からなる2つの導電線条が接続されている。

【0015】前記第1の導電線条5は、全長が $1/4$ 波長で、負極の給電点4から遠ざかる方向に直線状に配設した。

【0016】また、前記第2の導電線条6は、全長が $1/2$ 波長で、正極の給電点3に接続され、方形の負極の給電点4の一辺に近接するように沿って延ばした垂直線条部分6a、さらに負極の給電点4の途中部近傍より直角方向に曲げて、負極の給電点4から遠ざかる方向に延ばした水平線条部分6bとからなる略L字状の導電線条とした。

【0017】さらに、負極の給電点4から第2の導電線条6に近接するように沿って設けた位相調整用の導電線条7を配設し、前記第2の導電線条6のうち、正極の給電点より起算して前記負極の給電点4に沿った垂直部分6aの長さ、負極の給電点4から遠ざかる方向に延ばした水平線条部分6bのうち、前記位相調整用の導電線条7に近接する部分の長さとの合計が、受信電波の $1/4$ 波長の長さ分となるように配設した。

【0018】前記正極の給電点3と負極の給電点4間に跨設する接続端子は、接続端子の底面に設けた底面金具8を負極給電点4に接続しているため、該底面金具8は負極の給電点4と同様にアースとして作用することになる。

【0019】このため、第2の導電線条6を正極の給電点3から負極の給電点4に向けて延ばした時に、第2の導電線条6は底面金具8に近接状態となる。

【0020】つまり、前記接続端子の底面金具8は負極の給電点4の一部とみなすことになり、第2の導電線条6が底面金具8と近接する長さ、前記位相調整用の導電線条7と近接する長さを合計した長さが負極の給電

点4に近接する長さであるといえる。

【0021】あるいは、負極の給電点4を、正極の給電点3や第2の導電線条6と接触しない範囲で、前記底面金具8を負極の給電点4を設けた面に投影して負極の給電点4と面を重ね合わせた形状の給電点としても良い。

【0022】また、本発明のアンテナ2は円偏波を受信するアンテナであるため、アンテナパターン2を正極の給電点3又は負極の給電点4を中心として左右方向に回転させた形状としても良い。

【0023】前記ガラスアンテナ2は、車両用窓ガラス1の車内側面上に正極の給電点3、負極の給電点4、及び各導電線条5、6、7を導電ペーストによって印刷後、焼付け処理を行うようにしたものであるが、フィルムシール上に前記パターンを印刷し、該シールをガラス1面上に貼着するようにすれば、ユーザーやディーラーが自動車の窓ガラス1の所定面に自由に後付できる。

【0024】ここで、車両とは、自動車、鉄道等の車両を示すが、飛行機、船舶等の窓ガラスにも応用できる。

【0025】さらに、本発明のガラスアンテナの取付部位は、前部窓ガラス、後部窓ガラス及び側部窓ガラスのいずれに設けるようにしても良い。

実施例1

図1に左旋円偏波の北米衛星ラジオ受信用(2320～2345MHz)として自動車の窓ガラス1の室内側面に設けたアンテナパターンの実施例であって、車外側から見たアンテナパターンを示す。

【0026】縦横の長さを10mmとした正極の給電点3、および負極の給電点4を20mmの間隔を開けて上下位置関係になるように配置した。前記正極の給電点3より上部垂直方向に $1/4$ 波長に相当する長さ21mmの垂直線条を延ばし、この線条を第1の導電線条5とした。

【0027】正極の給電点5より下部方向に向けて長さ15mmの垂直線条6aを延ばし、その先端より直角に曲げて、長さ35mmの水平線条6bを負極の給電端子4から離れる方向に延ばして受信電波の $1/2$ 波長に相当する第2の導電線条6とした。

【0028】また、負極の給電点4から前記第2の導電線条6の水平線条6bと近接するように長さ10mmの水平線条を設けて位相調整用の導電線条7とし、該位相調整用の導電線条7と前記第2の導電線条6の水平線条6bとの間隔を5mmとした。

【0029】また、正極の給電点3と負極の給電点4間には、底部を金属製の底面金具8を有した樹脂製の接続端子を跨設し、負極の給電端子4に該底面金具8を接続した。

【0030】第2の導電線条6の垂直線条6aは、アースに接続された底面金具8と、負極の給電点4に接続された位相調整用の導電線条7に近接しており、第2の導電線条6の垂直線条6aの長さ15mmと、第2の導電

線条6の水平線条6bのうち位相調整用の導電線条7と近接している部分の長さ10mmの合計25mmが1/4波長に相当する長さに近い長さにしたので、第2の導電線条6の位相は第1の導電線条5に比べて1/4波長に相当する90度遅れた状態になっている。

【0031】米国衛星ラジオ放送帯の略中間周波数である2.33GHzとすると、波長 λ は、ガラスの短縮率を0.65として、 $\lambda=84\text{mm}$ となるので、 $\lambda/4$ は21mmとなる。

【0032】このようなアンテナパターンの最大放射方向に直線偏波送信アンテナを対向させ、送信アンテナを回転させ、本発明のアンテナ2の最大受信感度と最小受信感度を測定し、その差となる軸比を求めたところ、2.8dBとなった。

【0033】また、図5に示したように、自動車の前部窓ガラス1の助手席側の室内面の縦辺近傍位置に本発明のアンテナ2を配設し、垂直面指向特性測定装置を用いて測定したところ、図4に示すように受信感度に大きな落ち込み（ディップ）もなく、三次元指向特性に優れていることがわかる。

【0034】また、左旋偏波利得が2.1dBiとなり、ローノイズアンプとの組み合わせ使用により充分実用に供しうるものである。

実施例2

図2にGPS衛星からの右旋円偏波の電波を受信するためのアンテナパターンを2示す。GPS衛星帯として自動車の窓ガラス1の室内面に設けたアンテナパターン2の実施例であって、車外側から見たアンテナパターンを示す。

【0035】実施例1と同サイズ、同位置に正極の給電点3、負極の給電点4を配置した。前記正極の給電点3の左上部コーナーより上部方向に受信電波の1/4波長に相当する長さ31mmの垂直線条を延ばし、この線条を第1の導電線条5とした。

【0036】正極の給電点3の左下部コーナーより下部方向に向けて長さ15mmの垂直線条6aを延ばし、その先端より直角に左方向に曲げて、長さ55mmの水平線条6bを負極の給電点4から離れる方向に延ばして受信電波の略1/2波長に相当する第2の導電線条6とした。

【0037】また、負極の給電点4から前記第2の導電線条6の水平線条6bと近接するように長さ20mmの水平線条を設けて位相調整用の導電線条7とし、該位相調整用の導電線条7と前記第2の導電線条6の水平線条との間隔を5mmと近接させた。

【0038】また、正極の給電端子3と負極の給電端子4間には、実施例1と同様、底面金具8を有した樹脂製の接続端子を跨設し、負極の給電端子4に該底面金具8を接続した。

【0039】第2の導電線条6は、アースに接続された

底面金具8に近接した垂直線条6aの長さ15mmと、第2の導電線条6の水平線条6bのうち位相調整用の導電線条7と近接している部分の長さ20mmの合計35mmが1/4波長に相当する長さに近い長さにしたので、第2の導電線条6の位相は第1の導電線条5に比べて90度遅れた状態になっている。

【0040】GPS衛星の周波数である1.57542GHzとすると、波長 λ は、ガラスの短縮率を0.65として、 $\lambda=124\text{mm}$ となるので、 $\lambda/4$ は31mmとすれば良い。

【0041】このようなアンテナパターンにおいても、実施例1と同様に受信利得、および三次元指向特性が良好であった。

実施例3

図3に示すように、実施例1の負極の給電点4の形状を、正極の給電点3や第2導電線条6と接触しない範囲で、前記底面金具8を給電点を設けた面に投影した面形状を重ね合わせた形状の給電点としたものであり、その他については、実施例1と同一である。

【0042】この場合の受信感度、三次元指向特性等は実施例1と同一結果が得られた。

【0043】

【発明の効果】本発明によれば、ガラスアンテナをガラス面上に平面的に設けたために、シンプルな構造となり、従来のマイクロストリップアンテナ（パッチアンテナ）のような自動車のボディ上に突設させることによって美観が損なわれることもない。

【0044】また、GPS衛星や衛星ラジオ等の放送衛星から送信されてくる円偏波の電波を効率良く受信でき、三次元指向特性にも優れている。

【0045】さらには、アンテナのチューニング時ににおいて、負極の給電点より延ばした位相調整用の導電線条の長さを調節することによって、第2の導電線条に近接する長さを容易に調節変更できるので、アース線側のチューニングが容易である。

【0046】これによって、負極の給電端子の面積を小面積とすることができる。

【0047】さらにまた、フィルムシール上に前記パターンを印刷し、該シールをガラス面上に貼着するようにした場合、ユーザーやディーラーが自動車の窓ガラスの所定面に自由に容易に後付できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1のガラスアンテナを車外側から見た正面図。

【図2】本発明の実施例2のガラスアンテナを車外側から見た正面図。

【図3】本発明の実施例3のガラスアンテナを車外側から見た正面図。

【図4】本発明の実施例1のガラスアンテナの三次元指向特性図。

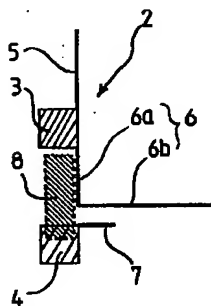
【図5】本発明の実施例1のガラスアンテナを装着した
自動車の前部窓ガラスの正面図。

【符号の説明】

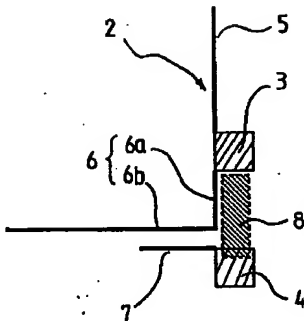
- 1 窓ガラス
2 ガラスアンテナ
3 正極の給電点

- 4 負極の給電点
5 第1の導電線条
6 第2の導電線条
7 位相調整用の導電線条
8 接続端子の底面金具

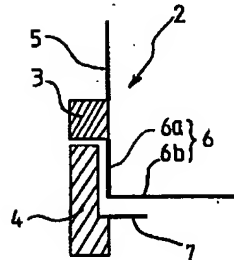
【図1】



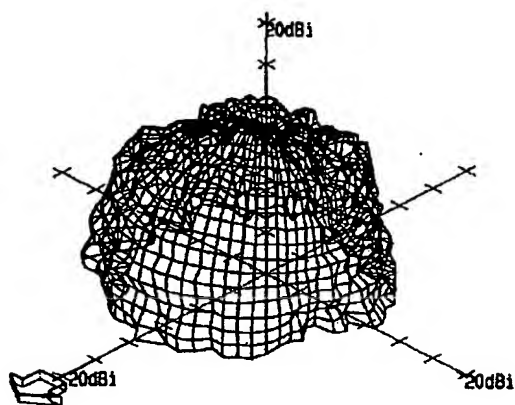
【図2】



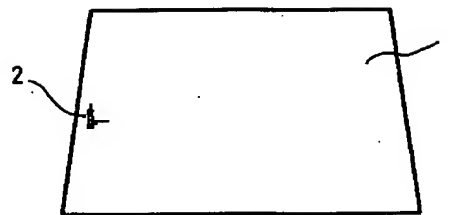
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5J021 AA02 AA09 AA12 AB02 CA01
DB03 FA04 FA34 GA08 HA10
JA06 JA07
5J046 AA04 AA07 AA09 AB06 AB17
LA01 LA03 LA05 LA13 LA20
PA07 PA09
5J047 AA07 AA09 AB06 AB17 EC02